



Attorney Docket No. 06753.0564
Customer Number 22,852

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

| | | |
|-------------------------------|---|--------------------------------|
| In re Application of: |) | |
| |) | |
| Yo Yanagida et al. |) | Group Art Unit: To be assigned |
| |) | |
| Application No.: 10/652,204 |) | Examiner: To be assigned |
| |) | |
| Filed: September 2, 2003 |) | |
| |) | |
| For: POWER LINE COMMUNICATION |) | |
| DEVICE FOR VEHICLE |) | |

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

CLAIM FOR PRIORITY

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119, Applicants hereby claim the benefit of the filing date of Japanese Patent Application No. 2002-257575, filed September 3, 2002, for the above-identified U.S. patent application.

In support of this claim for priority, enclosed is one certified copy of the priority application.

Respectfully submitted,

FINNEGAN, HENDERSON, FARABOW,
GARRETT & DUNNER, L.L.P.

Dated: June 7, 2004

By: David W. Hill
David W. Hill
Reg. No. 28,220

DWH/FPD/cma
Enclosures

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 3 日
Date of Application:

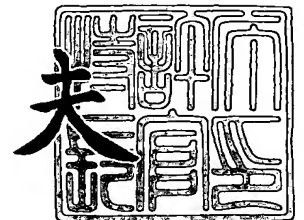
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 5 7 5 7 5
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 5 7 5 7 5]

出 願 人 矢 崎 総 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 1 1 1 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 YZK-5990

【提出日】 平成14年 9月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 3/56

【発明の名称】 車両用電源重畳多重通信装置

【請求項の数】 2

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内

 【氏名】 柳田 曜

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内

 【氏名】 杉本 晃三

【特許出願人】

 【識別番号】 000006895

 【氏名又は名称】 矢崎総業株式会社

 【代表者】 矢崎 裕彦

【代理人】

 【識別番号】 100083806

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 三好 秀和

 【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

 【識別番号】 100068342

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100087365

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 彰

【選任した代理人】

【識別番号】 100079946

【弁理士】

【氏名又は名称】 横屋 赳夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708734

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用電源重畳多重通信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両内に直流電力を供給する電源線に接続され、前記電源線の直流電力に重畳された通信信号を受信し、直流電力に重畳された通信信号を分離して取り出し、生成した通信信号を前記電源線の直流電力に重畳して送信し、車両の各機能を制御する電子制御ユニットに含まれて前記電子制御ユニット間で通信信号を送受信する車両用電源重畳多重通信装置において、

前記電源線を介して受信した通信信号を検波して得られたデジタル信号の受信データを受けて、該受信データのデジタル信号の信号波形を鈍らせて受信データをアナログ信号に変換し、得られたアナログ信号を所定のしきい値レベルに基づいてデジタル信号に変換し、受信データを波形整形する波形整形部を有することを特徴とする車両用電源重畳多重通信装置。

【請求項 2】 前記波形整形部は、

抵抗、コンデンサならびに論理回路を備えて構成され、

前記抵抗は、その一端が検波して得られたデジタル信号の受信データを受ける入力端に接続され、他端が前記コンデンサの一端ならびに前記論理回路の入力端に接続され、

前記コンデンサは、その一端が前記抵抗の他端ならびに前記論理回路の入力端に接続され、他端が接地され、

前記論理回路は、入力端が前記抵抗の他端に接続され、波形整形後の受信データを出力し、前記アナログ信号をデジタル信号に変換する際のしきい値レベルが設定されている

ことを特徴とする請求項 1 記載の車両用電源重畳多重通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、車両で使用する各種信号を電源線に重畳して通信する車両用電源重畳多重通信装置に関する。

【 0 0 0 2 】**【従来の技術】**

近年、自動車の高性能化が進み、1台の車両に多数の電子制御ユニット（E C U、Electronic Control Unit）が搭載されている。このE C Uは、エンジンやトランスミッションの制御の他、パワーウィンドー、ランプ、ドアミラー等を制御するものである。それぞれのE C Uは関連して機能するため、それぞれのE C Uは、E C U間に設けられた専用の信号線や、各E C Uに共通なバスを介して接続され、信号線やバスの通信線を介して信号の入出力が行われている。

【 0 0 0 3 】

最近では、1台に搭載されるE C Uの数が増えたり、制御の複雑化による信号数の増加等により、E C U間を接続する通信線の本数も増加傾向にあり、通信線を含むワイヤハーネスの大型化や価格の上昇を招いていた。

【 0 0 0 4 】

これを解消するために、E C U間を入出力する信号を、E C Uに電源を供給する電源線に重畳させて、E C U間の通信を行うようにした技術が開発されている（例えば特許文献1参照）。この技術により通信線の本数を削減して、上記不具合を解消している。

【 0 0 0 5 】

図5は従来のE C U 1 0 0の概略構成を示す図である。図5において、電圧変動を抑制するバイパスコンデンサ 1 0 1が接続された電源線 1 0 2を介して供給される車両用の電源電圧、例えば12Vの電源電圧はレギュレータで構成された電源回路部 1 0 3で、車両内部の電子機器の動作電源電圧、例えば5Vに変換され、車両内部の電子機器に供給される。リレー等のスイッチング素子で構成された負荷制御部 1 0 4は、負荷制御信号に基づいてスイッチング制御され、電源線 1 0 2を介して与えられる負荷駆動電流を制御している。例えばパワーウィンドー、やドアミラー等の駆動モータ、ランプ等の負荷 1 0 5は、電源線 1 0 2から負荷制御部 1 0 4を介して与えられる駆動電流により駆動される。電源線 1 0 2には、電源線 1 0 2に信号を重畳してE C U間の通信を行う車両用電源重畳多重通信装置（以下、P L Cと記す） 1 0 6が接続されている。

【0006】

PLC106は、ECU100が通信信号を受信する場合には、電源線102に重畳されて変調された通信信号がバンドパスフィルタ107を介してコンパレータ部108に与えられる。コンパレータ部108に与えられた通信信号は比較基準レベルと比較されて増幅される。増幅された通信信号は検波部109で検波されてデジタル信号の受信データが得られる。得られた受信データは、演算部110に与えられ、各種処理が施され、処理の一つとして負荷制御信号が生成され負荷制御部104に与えられる。

【0007】

一方、ECU100が通信信号を送信する場合には、演算部110で生成された送信データが変調部111に与えられ、変調部111に与えられた送信データは搬送波発振部112で発振された搬送波とともに変調される。変調された送信データは、出力部113を介して電源線102に与えられ、電源線102の直流電力に重畳されて送信される。

【0008】**【特許文献1】**

特開平7-50619号公報

【0009】**【発明が解決しようとする課題】**

上記従来のECU100において、電源線102の直流電力が負荷制御部104を介して負荷に供給され、負荷が駆動されている時には、負荷105とPLC106が電源線102を介して接続されることになる。このため、負荷105となる例えばパワーウィンドーの駆動モータで発生したモータノイズは、負荷に電源を供給する電源線102に与えられてしまう。このように電源線102に与えられたノイズ、例えば図6に示すような短パルス性のノイズは、電源線102を介してPLC106に侵入していた。

【0010】

PLC106に侵入したノイズは、PLC106で受信した通信信号の復調に悪影響を与え、例えば図7に示すように、検波部105の出力となるデジタル信

号の受信データに不具合を生じさせていた。すなわち、図7に示すように、本来データ“1”の信号部分に短パルス性の信号の欠落（図中aで示す）が生じたり、本来データ“0”の信号部分に短パルス性のノイズ（図中bで示す）が生じたりしていた。

【0011】

このような不具合が受信データに生じると、受信データを受けて処理する演算部110において、受信データの読み取りエラーが生じ、通信エラー率が上昇するといった不具合を招いていた。また、受信データの読み取りエラーが生じると、受信データに基づいた正確な処理を行うことができなくなるといった不具合を招いていた。

【0012】

そこで、この発明は、上記に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、検波後の受信データからノイズを除去し、通信エラー率の低下を達成し得る車両用電源重畳多重通信装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、車両内に直流電力を供給する電源線に接続され、前記電源線の直流電力に重畳された通信信号を受信し、直流電力に重畳された通信信号を分離して取り出し、生成した通信信号を前記電源線の直流電力に重畳して送信し、車両の各機能を制御する電子制御ユニットに含まれて前記電子制御ユニット間で通信信号を送受信する車両用電源重畳多重通信装置において、前記電源線を介して受信した通信信号を検波して得られたデジタル信号の受信データを受けて、該受信データのデジタル信号の信号波形を鈍らせて受信データをアナログ信号に変換し、得られたアナログ信号を所定のしきい値レベルに基づいてデジタル信号に変換し、受信データを波形整形する波形整形部を有することを特徴とする。

【0014】

請求項1に記載の発明によれば、検波後の受信データを波形整形部で波形整形することにより、負荷から電源線を介して入力されたノイズに起因する短パルス性

の信号の欠落や短パルス性のノイズを受信データから除去することができる。これにより、通信信号を正確に受信して受信データを得ることができ、通信エラー率の低下を達成することができる。さらに、受信データの読み取りエラーは防止され、受信データに基づいて正確な処理を実行することができる。

【0015】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記波形整形部は、抵抗、コンデンサならびに論理回路を備えて構成され、前記抵抗は、その一端が検波して得られたデジタル信号の受信データを受ける入力端に接続され、他端が前記コンデンサの一端ならびに前記論理回路の入力端に接続され、前記コンデンサは、その一端が前記抵抗の他端ならびに前記論理回路の入力端に接続され、他端が接地され、前記論理回路は、入力端が前記抵抗の他端に接続され、波形整形後の受信データを出力し、前記アナログ信号をデジタル信号に変換する際のしきい値レベルが設定されていることを特徴とする。

【0016】

請求項2記載の発明によれば、検波後の受信データを波形整形部で波形整形することにより、負荷から電源線を介して入力されたノイズに起因する短パルス性の信号の欠落や短パルス性のノイズを受信データから除去することができる。これにより、通信信号を正確に受信して受信データを得ることができ、通信エラー率の低下を達成することができる。さらに、受信データの読み取りエラーは防止され、受信データに基づいて正確な処理を実行することができる。また、抵抗、コンデンサならびに論理回路で波形整形部を構成しているので、簡単で小型かつ安価に波形整形部を実現することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、図面を用いてこの発明の実施形態を説明する。

【0018】

図1はこの発明の一実施形態に係る車両用電源重畳多重通信装置（PLC）を含むECUの構成を示す図である。図1において、ECU1に含まれるPLC2は、バンドパスフィルタ3、コンパレータ部4、検波部5、波形整形部6、演算

部 7、搬送波発振部 8、変調部 9、出力部 10 を備えて構成されている。なお、ECU 1 に含まれるバイパスコンデンサ 101、電源回路部 103、負荷制御部 104 は、図 5 に示すものと同様の機能を有するものであり、その説明は省略する。

【0019】

図 1 において、バンドパスフィルタ 3 は、車両内に直流電源を供給する電源線 11 の直流電力に重畳されて ECU 間で通信される信号を入力し、入力された通信信号から低周波及び高周波のノイズ成分を大幅に低減する。ノイズ成分が低減された信号はコンパレータ部 4 に与えられる。なお、ECU 間で通信されるデジタル信号は、後述するように、高周波の周波数に ASK 変調されて電源線 11 を伝送される。

【0020】

コンパレータ部 4 は、バンドパスフィルタ 3 から与えられた受信信号を入力し、変調された受信信号を比較基準レベルと比較することにより受信信号を増幅する。増幅された受信信号は、検波部 5 に与えられる。

【0021】

検波部 5 は、コンパレータ部 4 から与えられた受信信号を入力し、コンパレータ部 4 により増幅された受信信号を検波して、電源線 11 に重畳された通信信号からデジタル信号の受信データを取り出す。取り出された受信データは、波形整形部 6 に与えられる。

【0022】

波形整形部 6 は、検波部 5 で検波されて得られたデジタル信号の受信データを受けて、受信データを波形整形することにより図 7 で示す短パルス性の信号の欠落や短パルス性のノイズを受信データから除去する。この短パルス性のノイズは、バンドパスフィルタ 3 で除去しきれなかったノイズが原因となるノイズである。信号の欠落やノイズが除去された受信データは演算部 7 に与えられる。

【0023】

演算部 7 は、例えば CPU 等のコンピュータにより構成され、受信データに基づいて様々な処理を行う。演算部 7 は、受信データに基づいて行う様々な処理の

一つとして、負荷制御部104を制御する負荷制御信号を生成する。生成された負荷制御信号は負荷制御部104に与えられ、この負荷制御信号に基づいて負荷制御部104が前述したと同様に制御される。また、演算部7は、他のECUに送信する送信データを生成する。生成された送信データは、変調部9に与えられる。

【0024】

搬送波発振部8は、送信データを電源線11の直流電力に重畳して送信する際の搬送波を発振する。発振された搬送波は変調部9に与えられる。

【0025】

変調部9は、演算部7で生成された送信データと搬送波発振部8で発振された搬送波を入力して、送信データをASK（振幅シフトキーイング）変調する。変調された送信データは出力部10に与えられる。

【0026】

電源線11に通信信号（ベースバンド）を重畳する多重通信において、搬送波が例えば数100Hz～数kHz帯の低周波数である場合には、電源に接続された電子機器に実装されたバイパスコンデンサにより通信信号が著しく減衰してしまう。このため、数MHz（例えば2.5MHz）の高周波で通信信号をASK変調することで、バイパスコンデンサによる通信信号の減衰が抑制され、電源重畳多重通信を安定して行うことが可能となる。また、ASK変調は、他の変調方式に比べて、簡易な構成で安価に実現することができる。

【0027】

出力部10は、変調部9から与えられた送信データを入力し、ASK変調された送信データを増幅してバンドパスフィルタ3を介して電源線11に出力する。

【0028】

このような構成において、ECU1が通信信号を受信する場合には、電源線11に重畳された通信信号がバンドパスフィルタ3を介してコンパレータ部4に与えられ、ASK変調された通信信号は、比較基準レベルとコンパレータ部5で比較されて増幅される。増幅された通信信号は検波部6で検波されて受信データが得られる。得られた受信データは、波形整形部6に与えられ波形整形されて短パ

ルス性の信号の欠落やノイズが取り除かれる。信号の欠落やノイズが取り除かれた受信データは演算部 7 に与えられ、各種処理が施される。

【0029】

一方、ECU 1 が通信信号を送信する場合には、演算部 7 で生成された送信データが変調部 9 に与えられ、変調部 9 に与えられた送信データは搬送波発振部 8 で発振された搬送波とともに数 MHz 帯の高周波信号に ASK 変調される。ASK 変調された送信データは、出力部 10 を介して電源線 11 に与えられ、電源線 11 の直流電力に重畳されて送信される。

【0030】

電源線 11 に与えられた電源電圧、例えば 12 V の直流電圧は、電源回路部 103 に与えられ、12 V の電源電圧は、電源回路部 103 により車両内部に設けられた例えば電子機器の動作電圧となる例えば 5 V に変換される。変換された電源電圧は、電子機器の各電源として供給される。また、電源線 11 に与えられた電源電圧は、負荷制御部 104 に与えられる。負荷制御部 104 に与えられた電源電圧は、負荷 105 の駆動時には負荷制御部 104 を介して負荷 105 に供給され、供給された電源電圧で負荷 105 が駆動される。

【0031】

図 2 は波形整形部 6 の構成を示す図である。

【0032】

図 2 において、波形整形部 6 は、抵抗 61、コンデンサ 62 ならびに CMOS の論理回路として例えばインバータ回路 63 を備えて構成されている。抵抗 61 は、その一端が検波部 5 の出力端に接続され、他端がインバータ回路 63 の入力端に接続されている。コンデンサ 62 は、その一端が抵抗 62 の他端とインバータ回路 63 の入力端に接続され、他端が接地されている。

【0033】

インバータ回路 63 は、その入力端が抵抗 61 の他端ならびにコンデンサ 62 の一端に接続され、出力端が演算部 7 の入力端に接続されている。インバータ回路 63 は、動作電源電圧 V_{cc} (例えば 5 V) ならびに検波部 5 から与えられる受信データの振幅 (例えば 0 - 5 V) の中間レベル (2.5 V 程度) にしきい値レ

ベルが設定されている。

【0034】

このような構成において、図6に示すノイズが電源線11に侵入することによって、図7に示すように短パルス性の信号の欠落やノイズが含まれた受信データが検波部6から出力されて波形整形部6に与えられると、受信データは、抵抗61と尾コンデンサ62の作用により鈍った信号波形となる。すなわち、抵抗61とコンデンサ62とインバータ回路63の入力端の接続点N1の信号波形は、例えば図3に示すような信号波形となる。図7のaに示す短パルス性の信号の欠落や、同図bに示す短パルス性のノイズは、受信データの信号波形を鈍らせることにより図3のc（図7のaに対応する箇所）やd（図7のbに対応する箇所）に示すような信号波形となる。

【0035】

図3に示すような鈍った信号波形を、しきい値レベルが動作電源電圧の中間レベルに設定されたインバータ回路63を通してデジタル信号化することにより、図3のcやdに示す部分は“1”又は“0”のデジタル信号として認識されることになる。この結果、図4に示すような“1”、“0”の信号波形の受信データを得ることができる。すなわち、検波後の受信データを波形整形部6で波形整形することにより、図7に示す短パルス性の信号の欠落や短パルス性のノイズが含まれた受信データから短パルス性の信号の欠落や短パルス性のノイズを除去することができる。

【0036】

これにより、負荷の駆動時に発生したノイズが、電源線11を介してPLC2に侵入した場合であっても、通信信号を正確に検波して受信データを得ることができる。したがって、通信エラー率の低下を達成することができる。さらに、受信データの読み取りエラーは防止され、演算部7は受信データに基づいて正確な処理を実行することができる。また、抵抗61、コンデンサ62ならびにインバータ回路63で波形整形部6を構成しているので、簡単で小型かつ安価に波形整形部6を実現することができる。

【0037】

なお、波形整形部 6 では、CMOS 論理回路としてインバータ回路 63 を使用しているが、上述したように CMOS 論理回路のしきい値レベルにより図 3 に示す鈍った信号波形をデジタル信号化できる回路であれば、インバータ回路に限ることはなく、バッファ回路、論理積回路、論理和回路等の他の論理回路であってもよい。

【0038】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 に記載の発明によれば、負荷から電源線を介して入力されたノイズに起因する短パルス性の信号の欠落や短パルス性のノイズを受信データから除去することができる。これにより、通信信号を正確に受信して受信データを得ることができ、通信エラー率の低下を達成することができる。さらに、受信データの読み取りエラーは防止され、受信データに基づいて正確な処理を実行することができる。

【0039】

請求項 2 に記載の発明によれば、負荷から電源線を介して入力されたノイズに起因する短パルス性の信号の欠落や短パルス性のノイズを受信データから除去することができる。これにより、通信信号を正確に受信して受信データを得ることができ、通信エラー率の低下を達成することができる。さらに、受信データの読み取りエラーは防止され、受信データに基づいて正確な処理を実行することができる。また、抵抗、コンデンサならびに論理回路で波形整形部を構成しているので、簡単で小型かつ安価に波形整形部を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の一実施形態に係る車両用電源重畳多重通信装置（PLC）を含む ECU の構成を示す図である。

【図 2】

波形整形部の構成を示す図である。

【図 3】

波形整形部を構成するインバータ回路の入力信号波形を示す図である。

【図 4】

波形整形後の受信データの信号波形を示す図である。

【図 5】

従来の車両用電源重畳多重通信装置（P L C）を含む E C U の構成を示す図である。

【図 6】

負荷から電源線に与えられたノイズの一例を示す図である。

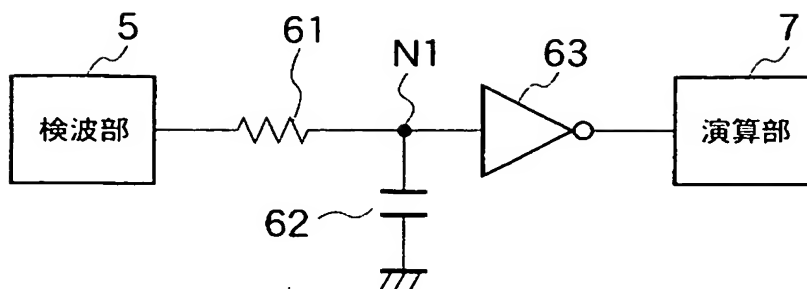
【図 7】

従来の検波後の信号波形を示す図である。

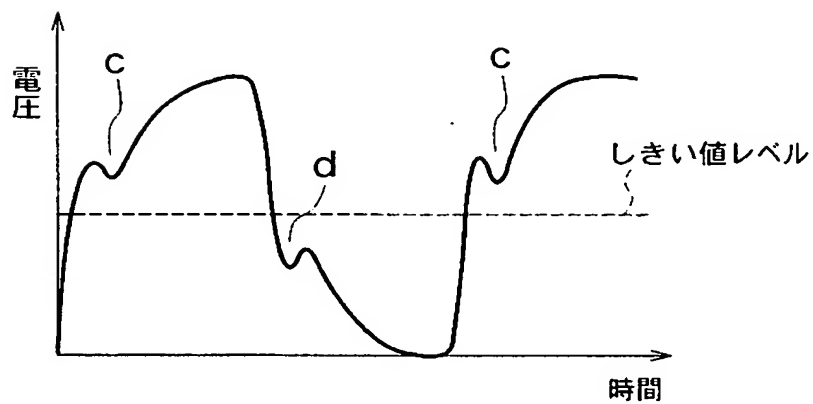
【符号の説明】

- 1 E C U
- 2 車両用電源重畳多重通信装置（P L C）
- 3 バンドパスフィルタ
- 4 コンパレータ部
- 5 検波部
- 6 波形整形部
- 7 演算部
- 8 搬送波発信部
- 9 変調部
- 1 0 出力部
- 1 1, 1 0 2 電源線
- 6 1 抵抗
- 6 2 コンデンサ
- 6 3 インバータ回路
- 1 0 1 バイパスコンデンサ
- 1 0 3 電源回路部
- 1 0 4 負荷制御部
- 1 0 5 負荷

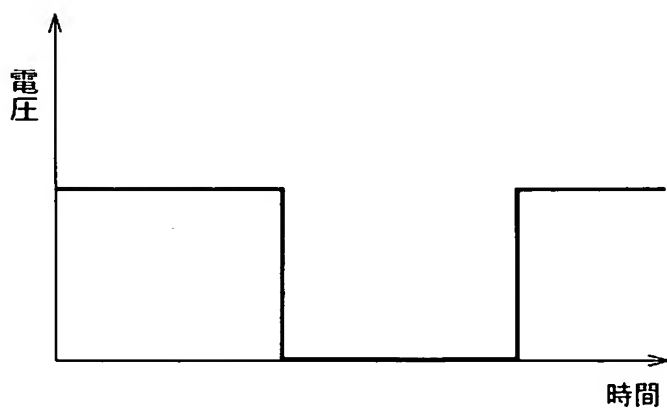
【図2】



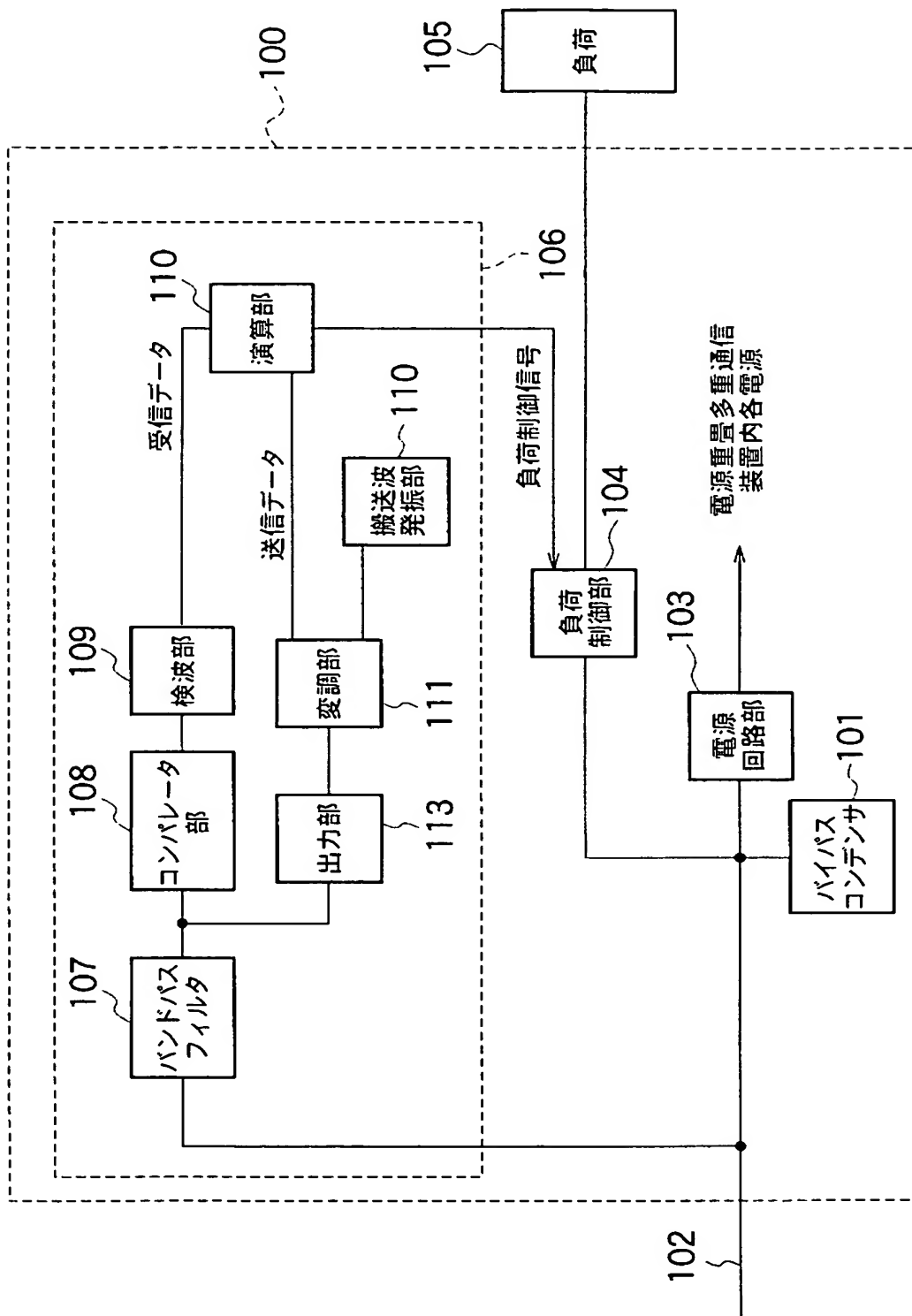
【図3】



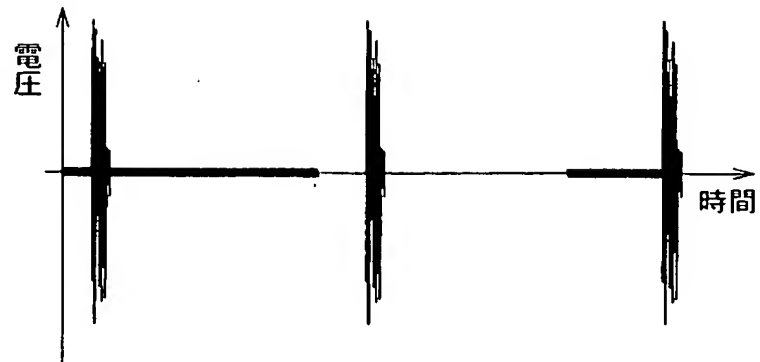
【図4】



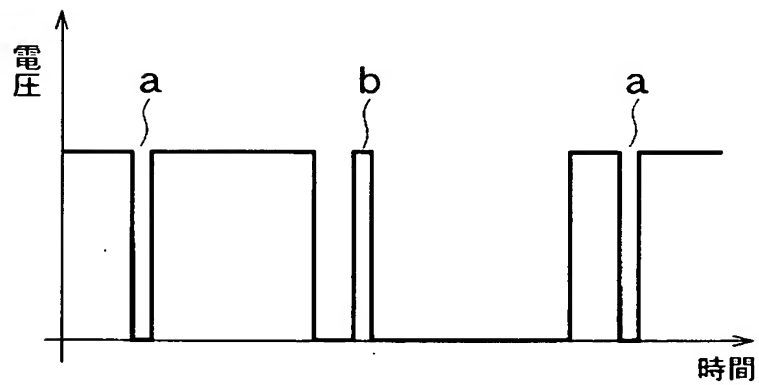
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 検波後の受信データからノイズを除去し、通信エラー率の低下を達成し得る車両用電源重畳多重通信装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 電源線 11 を介して受信した通信信号を検波して得られたデジタル信号の受信データを受けて、受信データのデジタル信号の信号波形を抵抗 61 とコンデンサ 62 により鈍らせて受信データをアナログ信号に変換し、得られたアナログ信号を所定のしきい値レベルに基づいてインバータ回路 63 でデジタル信号に変換し、受信データを波形整形する波形整形部 6 を備えて構成される。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 5 7 5 7 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 8 9 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区三田 1 丁目 4 番 2 8 号

氏 名

矢崎総業株式会社